

51

Int. Cl. 2:

B 21 D 11/10

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 21 D 53/10

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 33 060 A 1

11

Offenlegungsschrift 28 33 060

21

Aktenzeichen: P 28 33 060.1

22

Anmeldetag: 27. 7. 78

43

Offenlegungstag: 8. 2. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31

27. 7. 77 Großbritannien 31491-77

54

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung zylindrischer und teilzylindrischer Lager

71

Anmelder:

The Glacier Metal Co., Ltd., Alperton, Wembley, Middlesex (Großbritannien)

74

Vertreter:

Geyer, W., Dr.-Ing.; Hagemann, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Beer, F., Dipl.-Ing.; Samson-Himmelstjerna, F. v., Dipl.-Phys.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Erfinder:

Gray, Stuart A.B., Kilmarnock, Ayrshire, Schottland (Großbritannien)

DE 28 33 060 A 1

BEST AVAILABLE COPY

- X -

The Glacier Metal
Company Limited,
Alperton, Wembley,
Middlesex, Großbritannien

München, den
27. Juli 1978
Dr.G/2/mi

5 u.Z.: Pat 48/7-78M
GM 48/8-78M

A n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Herstellung zylindrischer oder teilzylindrischer Lager, mit einem inneren und einem äußeren Formteil, die eine gewölbte Biegebahn für einen Streifen aus Lagermaterial ausbilden, dadurch gekennzeichnet, daß die radial äußere Wand der Biegebahn von einer Anzahl von Rollenwalzen (18) gebildet wird und daß eine Formpreßeinrichtung (15) vorgesehen ist, die zum Aufnehmen des teilgekrümmten Blechstreifens (21) aus den zwei Formteilen (13, 14) angeordnet und mittels derer der Blechstreifen (21) in seine zylindrische oder teilzylindrische Endform preßbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollwalzen (18), welche die äußere Wand der Biegebahn ausbilden, frei längs einer Bahn (19), welche die gewölbte Biegebahn einschließt, bewegbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollwalzen (18) einen im Vergleich zum Krümmungsradius der Biegebahn kleinen Radius aufweisen.

809886/0971

- 2 -

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Wand der Biegebahn von einer drehbaren Walze (16) gebildet wird.
- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze (16) eine konvexe Formgebung aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Wand der Biegebahn durch eine Anzahl von Rollwalzen (18) gebildet ist.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verstellung der Breite des Spaltes längs der gewölbten Biegebahn dessen innere und/oder äußere Begrenzungswand verschiebbar angeordnet sind.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollwalzen (18), in axialer Richtung gesehen, im wesentlichen konkav ausgebildet sind (Fig. 2a).
- 20 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Formpreßeinrichtung (15) einen Druckstempel (22) und eine Gegenmatrize (23) aufweist.
- 25 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckstempel (41) zum Ausstanzen einer oder mehrerer Öffnungen (33) in das Lagerblech (11) sowie Einrichtungen zur Aufnahme des aus der Öffnung (33) ausgestanzten Abschnittes (42) und zur Wiedereinführung desselben in die Öffnung (33) im
- 30

- 3 -

Lagerblechstreifen (11) vorgesehen sind.

11. Verfahren zur Erzeugung eines zylindrischen oder teilzylindrischen Lagers, dadurch gekennzeichnet, daß ein Streifen aus Lagerblech zur Ausbildung einer
5 im wesentlichen zylindrischen Form durch einen gewölbten Spalt geführt und anschließend zur Ausbildung einer genau zylindrischen oder teilzylindrischen Form formgepreßt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausbildung einer Schmieröffnung im
10 zugeführten Streifen aus Lagerblech ein entsprechender Abschnitt desselben ausgestanzt, während der Verformung in die Öffnung wiedereingesetzt und für das Formpressen erneut entfernt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß dem gewölbten Spalt das Lagerblech
15 kontinuierlich als Streifen zugeführt und nach Durchlaufen des Spaltes hinter den Formteilen in geeigneter Länge abgeschnitten wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß während des Formpreßvorganges
20 ein Positionierabsatz an dem Lager angeformt wird.

809886/0971

u.Z.: Pat 48/7-78M

. 4 .

München, den
27. Juli 1978
Dr.G/2/mi

THE GLACIER METAL COMAPNY LIMITED,
Alperton, Wembley, Middlesex, Großbritannien

*

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG

ZYLINDRISCHER ODER TEILZYLINDRISCHER LAGER

*

Beanspruchte Priorität:

Datum:

27. Juli 1977

Land:

Großbritannien

Az.:

31491/77

809886/0971

- 1 -
5.

The Glacier Metal
Company Limited,
Alperton, Wembley,
Middlesex, Großbritannien

München, den
27. Juli 1978
Dr.G/2/mi

5 u.Z.: Pat 48/7-78M
GM 48/8-78M

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR
HERSTELLUNG ZYLINDRISCHER ODER
TEILZYLINDRISCHER LAGER

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung
eines zylindrischen oder teilzylindrischen Lagers sowie
auf eine Vorrichtung zur Herstellung zylindrischer oder
teilzylindrischer Lager, mit einem inneren und einem
äußeren Formteil, die eine gewölbte Biegebahn für
15 einen Streifen aus Lagermaterial ausbilden, wobei diese
Vorrichtung insbesondere zur Durchführung des eingangs
genannten Verfahrens geeignet ist.

- Solche Lager bzw. Lagerschalen finden insbesondere als
Gleitlager Verwendung, wobei sie dann z.B. als halb-
20 zylinderförmige Lagerschalen oder als vollständige zylind-
rische Lagerbuchsen ausgeführt werden. Solche Lager-
schalen oder Lagerbuchsen können eine oder mehrere rela-
tiv dünne Schichten eines weichen Metalles oder einer
weichen Metall-Legierung auf einem einschichtigen oder
25 mehrschichtigen Trägermaterial aufweisen und man kann sie
aus flachem kontinuierlichem Material oder aus einzelnen
kurzen Materialstücken ausformen. Bei der Herstellung

809886/0971

- 5 -
6.

solcher Lager besteht zum einen die Gefahr des Auftretens unerwünschter Verformungen an dem Lager-Endwerkstück, wenn nach der Formgebung weitere nachgeschaltete maschinelle Operationen, etwa für noch erforderliche Nachbehandlung, vorgenommen werden. Bringt man die weicheren Gleitschichten zum anderen durch der Verformung nachgeschaltete Elektroplattiertvorgänge auf, dann erweist sich dies als relativ aufwendig.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu verbessern, daß damit unter weitgehender Vermeidung der aufgezeigten Nachteile die Herstellung halbzyklindrischer oder vollzyklindrischer Gleitlager, z.B. solcher mit unterschiedlichen Metallschichten von im wesentlichen konstanter Dicke, bei hoher Maßgenauigkeit möglich ist.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die radial äußere Wand der Biegebahn von einer Anzahl von Rollwalzen gebildet wird und daß eine Formpreßeinrichtung vorgesehen ist, die zum Aufnehmen des teilgekrümmten Blechstreifens aus den zwei Formteilen angeordnet und mittels derer der Blechstreifen in seine zylindrische oder teilzylindrische Endform preßbar ist. Vorzugsweise sind dabei die Rollwalzen, welche die äußere Wand der Biegebahn bilden, frei längs einer Bahn bewegbar, welche die gewölbte Biegebahn miteinschließt. Als besonders günstig erweist es sich dabei, wenn die Rollwalzen einen im Vergleich zum Krümmungsradius der Biegebahn kleinen Radius aufweisen, wodurch sich ein besonders gleichmäßiges Verformen des Metallbleches längs der Biegebahn erzielen läßt.

- 6 -

. 7 .

In vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die innere Wand der Biegebahn von einer drehbaren Druckwalze gebildet, die vorzugsweise eine konvexe Formgebung aufweist. Diese Druckwalze ist dabei vorzugsweise als Rollwalze ausgebildet, die auf Kugel- oder Rollenlagern gelagert ist.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die innere Wand der Biegebahn durch eine Anzahl von Drehwalzen gebildet, die vorzugsweise frei um einen im wesentlichen kreisförmigen Umlaufweg herumlaufen können.

Vorteilhafterweise wird bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Verstellung der Breite des längs der gewölbten Biegebahn ausgebildeten Spaltes, der zur Aufnahme des zu verformenden Lagermaterials dient, die innere und/oder äußere Begrenzungswand dieses Spaltes verschieb- bzw. veränderbar angeordnet. Hierdurch läßt sich eine schnelle und leichte Verstellung der Spaltbreite erzielen, wodurch die Vorrichtung nicht nur für den Einsatz zur Verformung unterschiedlich dicker Lagerbleche geeignet ist, sondern auch eine ganz genaue Einstellung der Spaltbreite auf das erforderliche bzw. gewünschte Spaltmaß ermöglicht.

Um eine nicht-elastische oder eine seitliche (insbesondere bogenförmige) Deformation des zu verformenden Materialstreifens zu vermeiden, empfiehlt es sich, das innere und/oder äußere Formteil in geeigneter Weise auszubilden; dies geschieht vorzugsweise dadurch, daß das innere Formteil im wesentlichen axial konvex und/oder die Druckwalzen, welche die äußere Wandung des Verschiebeweges darstellen, im wesentlichen axial konkav ausgebildet sind. Dabei kann der zu verformende Materialstreifen in Form einzelner Streifenlängen vorliegen, die üblicherweise intermittierend der Biege-

- 7 -

. 8 .

einrichtung zugeführt werden, oder auch in Form eines kontinuierlichen Metallstreifens, der laufend den Formteilen zugeführt und danach vor der Durchführung des Formpressens in geeigneten Längen abgeschnitten wird.

Weiterhin vorzugsweise weist die Formpreßeinrichtung bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung einen Druckstempel und eine Gegenmatrize auf. In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Druckstempel zum Ausstanzen einer oder mehrerer Öffnungen in dem Lagerblech vorgesehen und Einrichtungen angebracht, die zur Aufnahme des bzw. der aus der bzw. den Öffnung(en) ausgestanzten Abschnitte(s) und zur Wiedereinführung desselben bzw. derselben in die Öffnung(en) im Lagerblechstreifen dienen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Erzeugung eines zylindrischen oder teilzylindrischen Lagers wird dadurch gekennzeichnet, daß ein Streifen aus Lagerblech zur Ausbildung einer im wesentlichen zylindrischen Form desselben durch einen gewölbten Spalt geführt und anschließend zur Ausbildung einer genau zylindrischen oder genau teilzylindrischen Formgebung formgepreßt wird.

Fertige Lager werden oft mit einem oder mehreren Positionierabsätzen versehen, durch die es möglich ist, daß man die Lager bei Gebrauch genau in die richtige Lage bringt bzw. dort hält. In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Lagers werden hierfür während des Formpreßvorganges ein Positionierabsatz bzw. mehrere Positionierabsätze an geeigneten Stellen an dem Lager angeformt.

- 8 -
9

Zur Ausbildung von Ölbohrungen bzw. Ölöffnungen in dem fertigen Lager kann der flache Materialstreifen vorteilhafterweise bereits vor seiner Zuführung an die Formteile eine oder mehrere gebohrte oder ausgestanzte Öffnung(en) aufweisen. Um während des Biegevorgangs unerwünschte Deformationen dieser Öffnungen zu vermeiden, ist es von Vorteil, wenn zur Ausbildung dieser Öffnung(en) im zugeführten Streifen Lagerblech ein bzw. mehrere entsprechende(r) Abschnitt(e) des Lagerbleches ausgestanzt, für den Verformungsvorgang in die Öffnung(en) wiedereingesetzt und für das anschließende Formpressen erneut entfernt wird bzw. werden.

Die Erfindung ermöglicht es, ein flaches Ausgangsmaterial, das mit einer Gleitauflage versehen und alle erforderlichen Ölbohrungen bereits aufweist, kontinuierlich in einem Zweistufenprozeß in Lager umzuformen, die kaum einer weiteren Bearbeitung bedürfen. So wird insbesondere die Notwendigkeit für ein der Verformung nachgeschaltetes Elektroplattieren vermieden. Da bei dem ersten Verformungsvorgang das Ausgangsmaterial bereits in eine Form gebracht wird, die von der gewünschten Endform nur noch geringe Abweichungen aufweist, kann man das nachgeschaltete Formpressen auf die präzise Form mit einem relativ geringen Preßdruck ausführen. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß das zugeführte Material mit der Gleitauflage bereits vor dem Verformungsvorgang versehen sein kann, ohne daß die Gleichmäßigkeit der Lagerdicke oder die Oberflächenqualität des Lagers bei der nachgeschalteten Verformung in nennenswertem Maße beeinflußt würde. Durch die Möglichkeit der Anwendung eines nur geringen Formpreßdruckes wird das Auftreten von Änderungen in der Lagerdicke als ganzer nahezu vermieden, wodurch sich ein im wesentlichen gleichmäßiges Lager ohne Notwendigkeit irgendeiner nachgeschalteten

- 8 -

10.

maschinellen oder plattierenden Behandlung ergibt. Weiterhin ergibt das Fehlen eines Verformungsvorganges bei der fertigen Lagerschale nach deren Walzen die Möglichkeit, das Lagerblech mit einer Vielzahl von Ausbildungen, wie

5 z.B., Nuten, Löchern oder Kerben bereits auf dem Ausgangsblech zu versehen, ohne daß die Gefahr bestünde, daß diese Ausbildungen in nennenswertem Maße bei einer nachgeschalteten Behandlung verformt würden. So ist es insbesondere viel leichter, eine Ölbohrung oder

10 Ölbohrungen in dem ebenen Lagerblech anzubringen als im Endzustand des ausgeformten Lagers, da dort dann Schwierigkeiten beim Stapeln und/oder Positionieren der ausgeformten Lager auftreten können.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung gegenüber herkömmlichen Lagerpreßverfahren besteht darin, daß Lager, die

15 mittels eines konventionellen Preßverfahrens hergestellt werden, häufig einen verdickten Abschnitt an den "Armen" (d.h. längs jeder Längskante) infolge der dort auftretenden relativ hohen Drücke aufweisen, wo-

20 hingegen eine solche Veränderung in der Dicke oder eine entsprechende Längenreduzierung bei der Herstellung von Lagern nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht feststell-

25 bar sind, da die auftretenden Formpreßdrücke dort ziemlich niedrig liegen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im Prinzip beispielshalber noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung der zwei

30 Formteile mit einem Metallstreifen (erste Stufe der Lagerschalen-Formungsvorrichtung);

809886/0971

- 10 -

. 11.

- Fig. 2a einen Schnitt durch eine Rollenwalze;
 Fig. 2b eine Ansicht einer Druckwalze für ein Form-
 teil der Vorrichtung nach Fig. 1;
 Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer Formpreß-
 einrichtung, welche die zweite Stufe der
 5 erfindungsgemäßen Verformungsvorrichtung
 darstellt;
 Fig. 4 eine fertiggestellte Lagerschale;
 Fig. 5 eine Einrichtung zum Erzeugen einer Öl-
 10 bohrung in dem Lagermaterial-Streifen.

Die in den Figuren dargestellte Vorrichtung zur Ausbil-
 dung eines Lagers weist ein inneres Formteil 13, ein
 äußeres Formteil 14 und eine Formpreßeinrichtung 15 auf,
 wie dies den Fig. 1 und 3 entnommen werden kann.

- 15 Das innere Formteil 13 ist als frei drehbarer Dorn in
 Form einer Druckwalze 16 ausgebildet, die auf Rollen-
 lagern 17 befestigt ist. Der Dorn weist eine im wesent-
 lichen zylindrische Formgebung auf, die jedoch an den
 Enden leicht in axialer Richtung konvex ausgebildet ist,
 20 wie dies aus der Darstellung von Fig. 2b entnommen wer-
 den kann.

- Das äußere Formteil 14 weist eine Anzahl von relativ
 kleinen Rollwalzen 18 auf, die auf Achsen, frei drehbar
 um diese, und innerhalb einer nierenförmig ausgebildeten
 25 Bahn 19 sowie längs dieser bewegbar angeordnet sind. Die
 Bahn 19 wird in ihrem konkav geformten Teil von einem
 starr ausgebildeten Stützglied 14 für die Rollwalzen
 18 gebildet. Die Rollwalzen 18 selbst sind im wesent-
 lichen zylinderförmig, jedoch axial leicht konkav im
 30 Querschnitt ausgebildet, wie dies aus Fig. 2a entnehmbar
 ist.

809886/0971

- 11 -

. 12 .

Die Form der Bahn 19 wird durch Vertiefungen ausgebildet, die in einander gegenüberliegenden Wandungen, parallel zur Darstellungsebene etwa von Fig. 1, angebracht und in denen die Enden der Rollwalzen 18
5 angeordnet sind.

Die zwei Formteile sind so angeordnet, daß das innere Formteil 13 konzentrisch mit dem konkaven Teil der nierenförmig ausgebildeten Bahn 19 verläuft, und daß die beiden zur Ausbildung eines kreisbogenförmigen
10 Spaltes zwischen ihnen in einem Abstand voneinander angeordnet sind (vgl. die Darstellung bei 12 in Fig. 1). Der Spalt 12 kann in seiner Breite variiert werden, wobei die entsprechende Einstellung durch eine relative Verschiebung zwischen den beiden den Spalt ausbildenden
15 Formteilen 13 und 14 erfolgen kann. Es ist allerdings wichtig, den Spalt 12 ganz genau einzustellen, da eine zu geringe Spaltbreite zu Eindrückungen in dem Lager-Endteil führt, während ein zu groß eingestellter Spalt bei dem fertiggestellten Lager eine unzureichende
20 Krümmung desselben nach sich zieht. Die genannte Verstellbarkeit der Spaltbreite, die für eine genaue Einstellung derselben sehr wichtig ist, ermöglicht es aber auch, daß man die Vorrichtung zur Ausbildung von Lagern bzw. Lagerscheiben unterschiedlicher Dicke einsetzt.

25 Während des Formvorganges wird auf das zu verformende Material an vielen Stellen von den kleinen Rollwalzen 18 eingewirkt, die sich dabei sowohl drehen, als auch längs des Gestelles 19 bewegen können. Wegen des Vorhandenseins des als Formteil ausgebildeten Stützgliedes
30 14 können sie allerdings nicht unter dem auftretenden Druck ausgelenkt werden.

- 1/2 -
13.

Die Formpreßeinrichtung 15 weist, wie in Fig. 3 gezeigt ist, einen bogenförmig gekrümmten Druckstempel 22 mit einer Gegenmatrize 23 auf.

Um ein Lager zu formen, wird ein Streifen Lagermaterial in der Form eines flachen Lagerbleches 11 mit einer weichen Lagerauskleidung auf der einen Seite in den kreisbogenförmigen Spalt 12 eingeführt, wo er in zunehmendem Maße in die Form eines gewölbten Lagerrohrlings 21 gebracht wird (wie dies in den Fig. 1 und 3 dargestellt ist). Die durch Verwendung der Rollwalzen auftretende nur geringe Reibung läßt dabei die Verwendung eines hohen Verformungsdruckes zum Erzielen eines ungefähr halbkreisförmigen Lagerrohrlings zu, ohne daß dabei das Blech oder seine Lagerauflage beschädigt würden.

Der gebogene Lagerrohling 21 tendiert allerdings dazu, nicht ganz genau die gewünschte halbkreisförmige Lagergestaltung aufzuweisen, insbesondere nicht an seinem vorderen und hinteren Ende 24 (relativ zu seiner Bewegung durch den Bogenspalt 12 gesehen). Aus diesem Grund wird der Lagerrohling 21 in die Gegenmatrize 23 eingelegt und zu seiner genau halbkreisförmigen Endform gepreßt (wie dies in Fig. 4 allgemein bei 31 gezeigt ist).

Das Lager 31, das in Fig. 4 gezeigt ist, ist mit einer Ölöffnung 33, die in das flache Ausgangsmaterial eingebohrt oder aus diesem ausgestanzt wurde, und mit einem an einem Ende angebrachten Positionierabsatz 34 versehen, der während des Preßvorganges in der Matrize ausgebildet wurde.

Als andere Möglichkeit ist in Fig. 5 ein Druckstempel 41 zum Ausstanzen der Ölöffnung 33 in dem flachen Lagerrohmaterial 11 und der Lagerbeschichtung 45 von der Rückseite her gezeigt. Der ausgestanzte Abschnitt 42, der

- 13 -

. 14.

beim Ausbilden der Öffnung 33 entfernt wird, wird in dem hohlen Mittelteil eines Abkantwerkzeuges aufgenommen, das sodann dafür eingesetzt wird, eine Abkantung bzw. Schräge auf der Seite des Lagerbleches 11, welche die Lagerauskleideschicht 45 trägt, herzustellen; der ausgestanzte Abschnitt 42 wird dann in die Ölöffnung 33 zurückgeschoben mittels eines Stempels 44, der in dem Abkantwerkzeug 43 angeordnet ist.

Das Lagerblech 11 wird sodann in der Vorrichtung gemäß Fig. 1 geformt und der ausgestanzte Abschnitt 42, der während der Formgebung des Bleches eine Verformung der Ölöffnung 33 verhindert, zu Beginn des nachfolgenden Preßschrittes mittels eines an einer geeigneten Stelle auf dem Druckstempel 22 angeordneten (in Fig. 3 nicht gezeigten) Vorsprungs und einer entsprechend in der Gegenmatrize 23 angeordneten (in Fig. 3 ebenfalls nicht gezeigten) Aufnahmeöffnung wieder ausgestoßen. Auf diese Weise wird das Risiko einer Deformation der Ölöffnung 33 in dem fertigen Lager durch die Schutzwirkung noch weiter vermindert, die durch den wieder zurück in die Öffnung gebrachten, ausgestanzten Abschnitt 42 ausgeübt wird.

Durch die nur kleinen Abweichungen, die das Lagerblech 21 von der halbzyklindrischen Formgebung vor dem Preßvorgang in der Matrize aufweist, ist es möglich, die genaue halbzyklindrerförmige Form des Lagers 31 unter Anwendung einer nur verhältnismäßig geringen Preßkraft zu erzielen. Der Vorteil, der sich hierdurch erreichen läßt, besteht darin, daß das zugeführte Blech 11 bereits vor der Verformung mit einer Lagerschicht beschichtet oder elektroplattiert sein kann, weil der Verformungsvorgang die gleichmäßige Dicke oder die Oberflächenqualität des Lagers so gut wie nicht verfälscht.

809886/0971

- 14 -
15.

Die Erfindung bezieht sich jedoch nicht nur auf die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren, sondern ausdrücklich auch auf die durch das Verfahren bzw. mittels der Vorrichtung hergestellten
5 bzw. herstellbaren Lager als solche.

Die erfindungsgemäß hergestellten Lager bzw. Lagerschalen weisen nicht nur eine außerordentlich hohe Maßgenauigkeit ohne die Notwendigkeit einer Nachbearbeitung auf, sondern sie zeigen überdies auch kaum unerwünschte Deformationen
10 im fertigen Zustand, die aus Bearbeitungsoperationen herühren.

809886/0971

The Glacier Metal Company Limited
Pat 48/7-78M, GM 48/8-78M

2833060

Nummer:
Int. Cl.²:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

28 33 060
B 21 D 11/10
27. Juli 1978
8. Februar 1979

17.

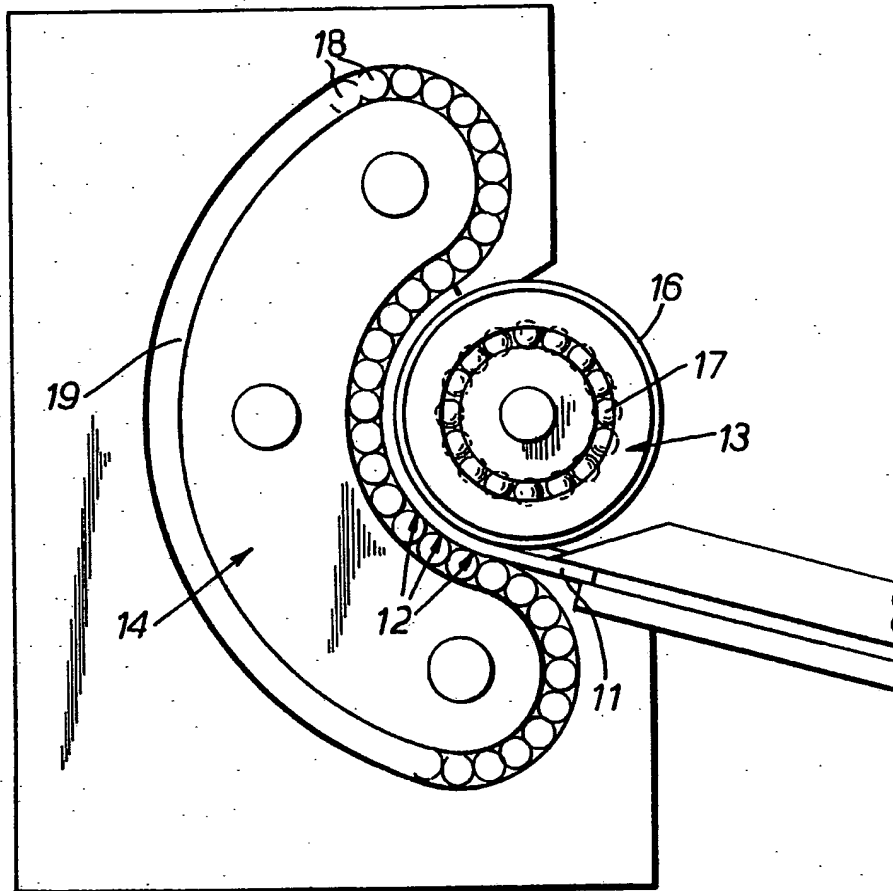


Fig. 1.

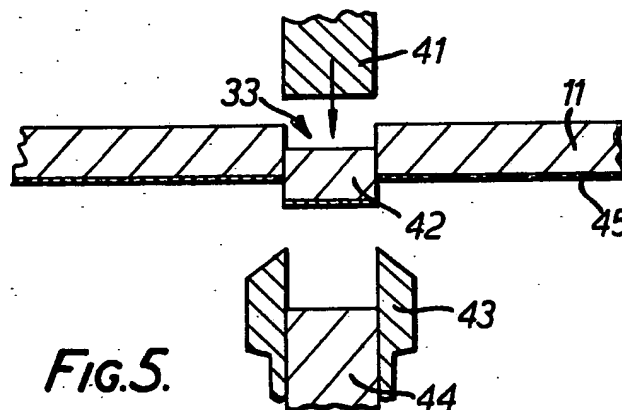


Fig. 5.

809886/0971

16.

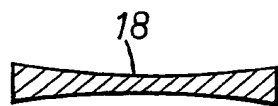


FIG. 2a.

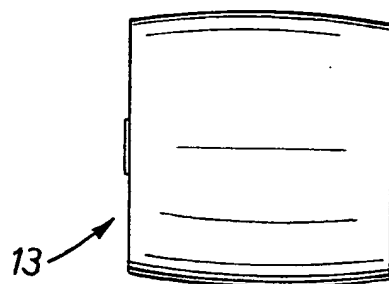


FIG. 2b.

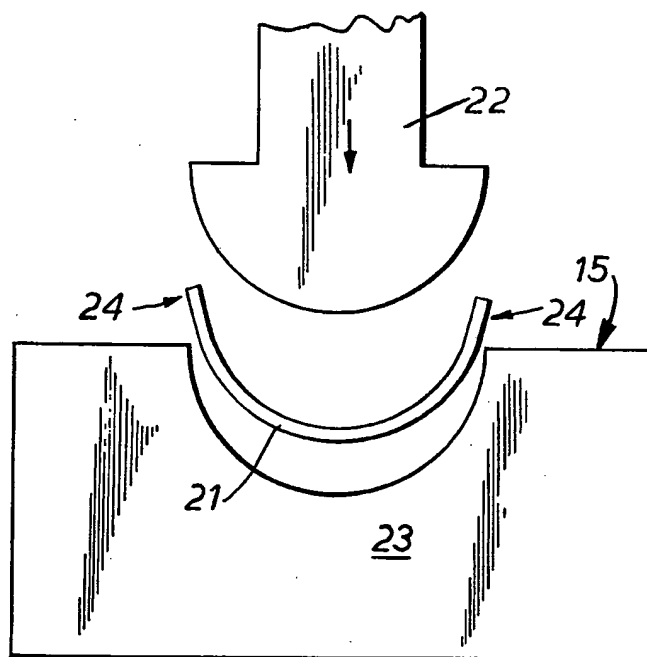


FIG. 3.

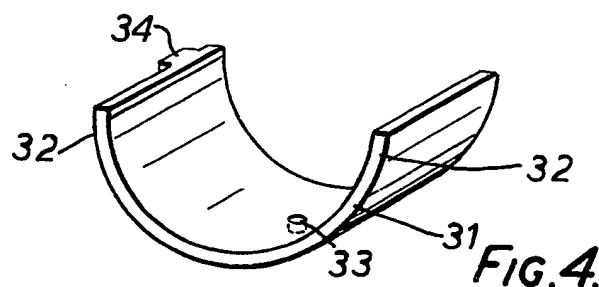


FIG. 4.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.